

INFORMATION UNDER 37 CFR 1.56(a)

(For Initial Filing)

The following references are submitted as information
to comply with the duty of disclosure under 37 CFR 1.56(a):

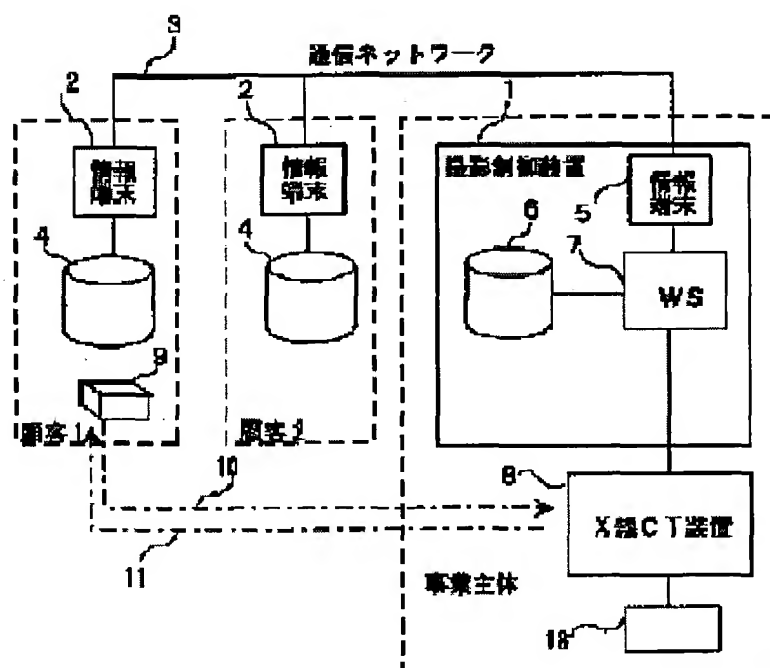
References	Disclosed in the specification?		Copy			Translation	
	Yes	No	Enc.	Follow	Please obtain	Enc.	Not avail-able
1. JP-A-2000-298106	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			<input type="radio"/> (only abstract)	
2. JP-A-2000-107161	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			<input type="radio"/> (only abstract)	
3.							
4.							
5.							

MicroPatent® PatSearch FullText: Record 1 of 1

Search scope: US Granted US Applications JP ; Full patent spec.

Years: 1971-2003

Text: Patent/Publication No.: JP2000298106



JP2000298106 A

X-RAY CT USING SYSTEM

HITACHI LTD

Inventor(s): KAMIMURA HIROSHI ; IZUMI SHIGERU ; KITAGUCHI
 HIROSHI ; YAMAKOSHI ATSUSHI ; ICHINOSE YUJI ; YAMADA NAOYUKI ; SATO
 KATSUTOSHI

Application No. 11106210 JP11106210 JP, Filed 19990414,A1 Published

20001024Published 20001024

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an X-ray CT using system in which a user can request an examination of a subject at a remote place and provide restrictively specific user with the information of the image or the like can be used only by the specified users.

SOLUTION: This system has a singular or plural information terminals 2 to which examination contents of a subjects to be detected is inputted, and which can display image pickup results after conclusion of the examination, an image pickup control device 1 which determines examination schedule or examination methods based on the examination contents requested from these information terminals 2 and which can hold the examination result after conclusion of the examination, the terminals a being connected to each other by communication means, and an X-ray CT device 8 which can pick up the subjects to be detected based on the information from the image pickup control device 1. The image pickup results of the subjects to be detected are controlled in response to the information terminals 2 by unique image pickup numbers of the subjects to be detected, and they can be outputted only from the image pickup control device 1 or the specified corresponding information terminal 2.

Int'l Class: G01N02304; G06F01900 G06T00700

Patents Citing this One: No US, EP, or WO patents/search reports have cited this patent. MicroPatent Reference Number: 000297831

COPYRIGHT: (C) 2000JPO

(43)公開日 平成12年10月24日(2000.10.24)

テーマコード* (参考)

2 G 0 0 1

X 5 B 0 5 7

400

審査請求 未請求 請求項の数11 O.L (全 18 頁)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(22)出願日 平成11年4月14日(1999.4.14)

(72)発明者 上村 博

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株

式会社日立製作所電力・電機開発本部内

(72)發明者 出海 滋

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株

式会社日立製作所電力・電機開発本部内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

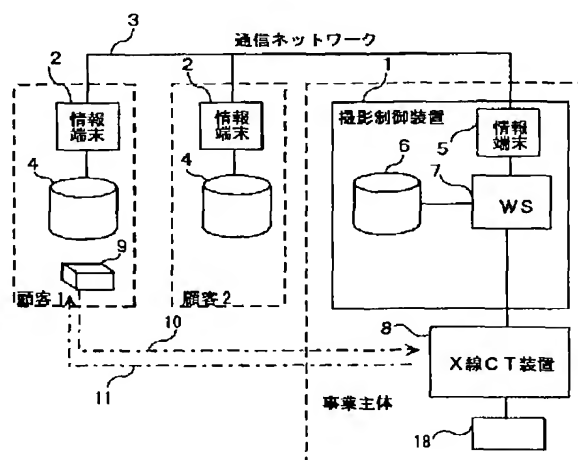
(54) 【発明の名称】 X線CT利用システム

(57) 【要約】

【課題】遠隔で利用者が被検体の検査を要求でき、撮影した画像等の情報を特定の利用者だけに限定して提供できるX線CT利用システムを提供する。

【解決手段】被検体の検査内容を入力でき、また検査終了後の撮像結果を表示できる単体または複数の情報端末と、これらの情報端末から要求のあった検査内容に基づいて検査スケジュールや検査方法を決定し、検査終了後の検査結果を保持できる撮影制御装置を設け、これらの間を通信手段で結び、撮影制御装置からの情報に基づいて被検体を撮影できるX線C T装置を設け、被検体の撮像結果は情報端末に応じて被検体独自の撮影番号により管理して、撮影制御装置または特定の対応する情報端末からのみ出力できるようにした。

5



【特許請求の範囲】

【請求項1】単体または複数のX線CT装置を含むX線CT利用システムにおいて、被検体の検査要求内容を入力でき、また被検体の撮像結果を表示できる単体または複数の情報端末と、該情報端末の要求する検査内容に基づいて被検体の検査スケジュールや検査方法を決定し、また撮像結果を保持できる撮影制御装置と、前記情報収集装置と前記撮影制御装置とを結ぶ通信手段と、前記撮影制御装置からの情報に基づいて被検体を設置でき撮像できるX線CT装置とを設け、被検体の撮像結果は前記撮影制御装置または特定の前記情報端末によってのみ出力できるようにしたことを特徴とするX線CT利用システム。

【請求項2】前記請求項1記載のX線CT利用システムにおいて、運輸情報制御手段を設け、前記情報端末設置場所から前記X線CTの設置場所間の被検体の移動を制御できるようにしたことを特徴とするX線CT利用システム。

【請求項3】前記請求項1記載のX線CT利用システムにおいて、被検体の方向と位置を変えて前記X線CT装置にセッティングする手段を設けたことを特徴とするX線CT利用システム。

【請求項4】前記請求項3記載のセッティング手段は、被検体の外寸を測定し、前記撮影制御装置からの情報により該被検体の方向と位置を変化させ、撮影開始位置を設定できるセッティング自動化装置であることを特徴とするX線CT利用システム。

【請求項5】前記請求項3記載のセッティング手段は被検体の形状に応じて作成され前記X線CT装置に固定できる治具であることを特徴とするX線CT利用システム。

【請求項6】前記請求項1記載のX線CT利用システムにおいて、設計情報を有する工業製品である被検体の設計情報を入力する手段と、該設計情報と被検体の撮影結果を関連づける手段を設けたことを特徴とするX線CT利用システム。

【請求項7】前記請求項6記載のX線CT利用システムにおいて、設計情報から予測される画像と撮影画像の間のずれや材料欠陥分布を表示する手段を設けたことを特徴とするX線CT利用システム。

【請求項8】前記請求項1記載のX線CT利用システムにおいて、被検体の撮影結果と撮影時の該被検体の前記X線CT装置上での位置情報を関連づける手段を設けたことを特徴とするX線CT利用システム。

【請求項9】前記請求項8記載のX線CT利用システムにおいて、前記位置情報を用いて、構造部品を抽出して数値データとして記憶し表示する手段を設けたことを特徴とするX線CT利用システム。

【請求項10】前記請求項1記載のX線CT利用システムにおいて、前記撮影制御装置に課金データベースを設

け、被検体の撮影に要する費用、撮影画像の閲覧に要する費用の決済を、該課金データベース情報を基に、前記通信手段を利用した、銀行振込、クレジットカードによる引き落とし、あるいは電子マネーとしたことを特徴とするX線CT利用システム。

【請求項11】前記請求項2記載のX線CT利用システムにおいて、前記運輸情報制御手段に運搬に関する課金データベースを設け、被検体の運搬に要する費用の決済を、該課金データベース情報を基にして、前記通信手段を利用した、銀行振込、クレジットカードによる引き落とし、あるいは電子マネーとしたことを特徴とするX線CT利用システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はX線CT利用システムに係わり、特に加速器を用いた産業用X線CT装置での画像撮影方法及び撮影画像の利用方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、産業用X線CTで物体を撮影する方法、及び撮影した画像を利用する方法については、文献（コンピュータ画像処理：応用実践編（第1巻）：田村秀行編、総研出版、18ページ～29ページ（1990））などに記されている。ニーズとしては対象物内部の欠陥検出・寸法計測、内部構造観察、内部密度分布計測などがあげられている。従来の技術は、CT装置を占有して使用する場合であり、CT装置を用いて被検体を撮像する人と撮影画像を必要とする人は同一か、もしくは密なコミュニケーションをとれる状況にあることを想定している。

【0003】撮影対象が人間である医療用X線CTの分野では、業務の細分化が進んでおり、放射線技師による撮影画像を読影医が読影し、その結果を用いて医師が診断及び治療を行うようになってきている。このため、病院に設置してあるX線CT装置と読影センターをネットワークで結んで、読影センターにいる読影医が患者の撮影位置の指示をリアルタイムで出せるようなシステムが特開平7-275237号公報のように提案されている。

【0004】このシステムでは、放射線技師が患者を装置に固定した状態で撮影したスキヤノグラムと呼ばれる位置決め用画像に基づいて、読影医が撮影する断面画像の位置を指示する。対象が人間のため、位置決めは患者ができるだけ動かない状態で装置の撮影可能範囲に入っているように固定するだけである。したがって患者と撮影画像の関係は厳密に設定されているわけではない。しかし、この点は医療用X線CT装置では問題点とはならない。なぜならば、撮影する側も画像をみて診断する側も人体内部の構造を熟知しており、正常な人体内部との違いをこれまでの知識から判別できる情報が得られればよいからである。

【0005】一方、本発明における産業用X線CT装置

では、その撮影対象は“物”であり、通常は人間が製造した製品である。従って、多くの場合、撮像の依頼者は被検体の内部の情報を数値データとして所有している。たとえば、被検体の設計図面や、構造部品のCADデータ、さらには各部品/materialデータなどである。

【0006】撮影画像から欲しい情報は製品内部の設計条件とは異なる欠陥等である。その欠陥が製品の中のどの部分に存在するのを知りたいわけであるから、被検体の撮影画像と被検体である製品の位置関係を正確に知ることが非常に重要となる。X線CT装置のスキャナ上に被検体を乗せ撮影した場合に得られる断層画像は、コンピュータ上で任意に回転可能であるから、もちろん大体の位置合わせは可能である。撮影依頼者と撮影者が同一であるか、または双方とも被検体について十分な知識を有している場合には、それでも十分な知見が得られると予想される。しかし、産業用X線CT装置は使用するX線のエネルギーが高く放射線管理区域を必要とする場合が多いため、建屋の新設や、管理者の設置などかなりの費用を要する。すなわち、産業用X線CT装置は誰でも容易に設置して使用できないという問題点がある。このため、産業用X線CT装置を一定場所に設置し、CT画像を必要とする利用者（または企業）から被検体を借り受け、撮像するビジネスが必要となる。

【0007】このような撮影ビジネスにおいては、利用者は被検体の内容（寸法、内部構造、材料等）に関する知識を有しているが、撮影者側はこれらの情報をほとんど有しない。また、利用者は撮影した画像を得ることはできるが、画像と被検体の詳細な位置関係に関する情報は十分に得られないという問題が発生する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述のように産業用X線CT装置は放射線管理区域を必要とするため、建屋の新設や、管理者の設置などかなりの費用を要し、誰でも容易には使用できないという問題点があった。このため、産業用X線CT装置を一定場所に設置し、CT画像を必要とする利用者（または企業）から被検体を借り受け、撮像するビジネスを成立させる必要がある。

【0009】しかしながら、従来は利用者が遠隔から撮像を依頼できる手段が無く、また撮影済みの画像等の情報を得る手段もなく、また、画像等の情報を特定の利用者だけに限定して提供する手段もなかった。従って、利用者の数を拡大したり、特定の利用者に課金したりすることは困難で、産業用X線CTを利用した撮影画像などの情報利用システムを大規模なビジネスとして成立させることが難しいという問題があった。

【0010】本発明の第1の目的は、遠隔操作によって利用者が被検体の検査を要求でき、撮影した画像等の情報を特定の利用者だけに限定して提供できるようにすることである。

【0011】本発明の第2の目的は被検体の運搬を効率

よく行えるようにすることである。本発明の第3の目的は、要求される検査内容に適応できるように被検体をX線CT装置にセッティングできるようにすることである。

05 【0012】本発明の第4の目的は第3の目的に加え、被検体を自動的にX線CT装置のスキャナ上で動かして位置決めできるようにすることである。

10 【0013】本発明の第5の目的は、第3の目的に加え、簡便な器具による位置決めを可能にすることである。

【0014】本発明の第6の目的は、利用者の有する被検体の情報と撮影画像を対応させてデータベースを作成できるようにすることである。

15 【0015】本発明の第7の目的は、第6の目的に加え、利用者のニーズに適応した演算をあらかじめ実施し、利用者の利便を図ることである。

20 【0016】本発明の第8の目的は、外部寸法や内部構造の不明な被検体の撮影画像を被検体のX線CT装置のスキャナ上での位置データと対応させてデータベースを作成できるようにすることである。

【0017】本発明の第9の目的は、第8の目的に加え、利用者のニーズに適応した演算をあらかじめ実施し、利用者の利便を図ることである。

25 【0018】本発明の第10の目的は、撮影の決済を容易にすることである。

【0019】本発明の第11の目的は、第2の目的に加え、運搬費用の決済を容易にすることである。

【0020】

30 【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するため本発明では、単体または複数のX線CT装置を含むX線CT利用システムにおいて、被検体の検査内容を入力でき、また検査終了後の撮像結果を表示できる単体または複数の情報端末とこれらの情報端末から要求のあった検査内容に基づいて検査スケジュールや検査方法を決定し、検査終了後の検査結果を保持できる撮影制御装置とこれらの間を結ぶ通信手段、及び撮影制御装置からの情報に基づいて被検体を撮影できるX線CT装置を設け、被検体の撮像結果は結果を保持した撮影制御装置または特定の情報端末から出力できるようにしたものである。

40 【0021】上記第2の目的を達成するため本発明では、運輸情報制御手段を設け、決定された検査スケジュールに合わせて被検体を運搬できるようにしたものである。

45 【0022】上記第3の目的を達成するため本発明では、利用者が要求する撮像面を得られるように被検体の方向と位置を変化させてX線CT装置にセッティングする手段を設けたものである。

50 【0023】上記第4の目的を達成するため本発明では、上記第3の目的を達成するための手段に被検体の外

寸を測定する機能を加え、撮影制御装置からの情報を用いて被検体の方向と位置を自動的に変化させ、撮影開始位置に設定できるセッティング自動化装置としたものである。

【0024】上記第5の目的を達成するため本発明では、上記第3の目的を達成する手段を被検体の形状に合わせて作成され、X線CT装置に容易に固定できる治具としたものである。

【0025】上記第6の目的を達成するため本発明では、被検体の設計情報を入力する手段とその設計情報と撮影結果を関連づける手段を設け、利用者が撮影画像と設計データを関連づけて表示可能なようにしたものである。

【0026】上記第7の目的を達成するため本発明では、上記第6の目的を達成する手段に加え、設計情報から予測される画像を演算し、撮影画像とのずれや、材料欠陥分布を表示する手段を設けることにより、より高度な撮影情報を表示できるようにしたものである。

【0027】上記第8の目的を達成するため本発明では、被検体の撮影結果と撮影時の被検体のX線CT装置上の位置情報を関連づける手段を設け、撮影画像を撮影時の被検体の実際の位置と対応づけて数値データ化できるようにしたものである。

【0028】上記第9の目的を達成するため本発明では、上記第8の目的を達成する手段に加え、上記第8の手段から得られる情報を基に被検体の構造部品を抽出し数値データとして記憶し表示する手段を設けたものである。

【0029】上記第10の目的を達成するため本発明では、撮影情報装置に課金データベースを設け、通信手段を介して各情報端末ごとに費用決済を銀行振込、クレジットカード、または電子マネーで行えるようにしたものである。

【0030】上記第11の目的を達成するため本発明では、上記第2の目的を達成する手段に加え、運輸情報制御手段に運搬に関する課金データベースを設け、通信手段を介して被検体の運搬に関する費用を各情報端末ごとに銀行振込、クレジットカード、または電子マネーで行えるようにしたものである。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図表を用いて説明する。図1は本発明の一実施例の構成を示す図である。X線撮影を請け負う事業主体には撮影制御装置1とX線CT装置8が設置され、X線CT撮影を依頼する顧客には情報端末2が設置される。撮影制御装置1と情報端末2の間は通信ネットワーク3で接続される。本図では顧客用の情報端末2台を描いてあるが、もちろん通常は情報端末2は利用者の数に応じて複数台設置される。事業主体に設置するX線CT装置8も本図では1台であるが、もちろん複数台設置することもよい。撮影制

御装置1は計算機7、情報端末5、及び記憶装置6からなる。また顧客側の情報端末2には各々記憶装置4が接続されている。X線CT撮影を依頼する顧客は自分の所有する被検体9を事業主体に送り（運搬経路10）、撮影終了後被検体9を引き取る（運搬経路11）。

【0032】本発明の動作を図2により説明する。本図では顧客1と事業主体とが通信ネットワーク3を介して情報をやりとりする手順を示している。顧客1が被検体の撮影依頼をする場合には、顧客1にある情報端末2を用いて事業主体に撮影依頼をする。通信ネットワーク3は専用のネットワークを事業主体と利用者間に敷設することもできるが、既設の電話回線や、専用電話回線、無線システム、衛星通信システム、さらには飛行船を用いた成層圏通信ネットワークなどを使うこともできる。通信手順には専用の通信手順を用いることもできるが、広く普及しているインターネットによる電子メールやWWWを用いるとよい。事業主体にある撮影制御装置1はその撮影依頼を受け付け、スケジュールを調整する。詳細には通信ネットワーク3からの情報を情報端末5で受信し、情報端末5の操作者が計算機7を介して記憶装置6に記録されているX線CT装置8の撮影スケジュールを調査する（図2中のNo.1）。

【0033】撮影スケジュールの調整がつけば、情報端末5は顧客1に撮影スケジュールを連絡し、顧客1の被検体の撮影に対応する撮影番号を確保し、スケジュールを記憶装置6に記録する（No.2,3）。顧客1は被検体撮影のための詳細な撮影要求仕様を顧客の情報端末2から事業主体の情報端末5へ送信する。事業主体側は受信した要求仕様に対応する撮影番号と関連づけて記憶装置6中のデータベースに格納する（No.4）。X線CTの撮影者（撮影依頼の受付時の操作者と同じでも、異なってもよい）は情報端末5を用いて記憶装置6に格納されている撮影要求仕様を見ることにより、被検体の撮影位置を確認する（No.5）。

【0034】顧客1はスケジュールに従い、被検体の送付を情報端末2から撮影制御装置1へ連絡する。被検体送付情報は情報端末5を通じて計算機7により記憶装置6に格納されている撮影スケジュールデータベースに記録される。撮影者は撮影スケジュールデータベースの内容を情報端末5を用いて確認することにより、撮影の準備を行う（No.6）。被検体が事業主体に到着すると撮影者はX線CT装置8に被検体を設置し、断面画像を撮影する（No.7）。撮影された断面画像データは計算機7によりX線CT装置8から読み出され、撮影番号と対応づけて記憶装置6に格納される（No.8）。操作者は情報端末5を用いて記憶装置6から撮影済みの画像データを読み出し、顧客1の情報端末2に転送する。顧客1ではこれにより、撮影画像を情報端末2に表示したり、プリント出力することができる（No.9）。また、撮影データを記憶装置4に保管することもできる。最後に事

業主体は預かっていた被検体9を顧客1に返却することを連絡し（No. 10）、別途被検体9を返却輸送する。

【0035】被検体の撮影要求仕様データや、撮影画像データは撮影制御装置1の記憶装置6に一括保管されるが、顧客と対応した撮影番号に基づいて保管されるので、他の顧客にこれらのデータが流出することはない。また、顧客から情報転送要求があった場合にも撮影番号に基づいてデータが出力されるので他の顧客のデータを漏洩させることはない。もちろん、さらに情報の安全性を向上させるため、パスワードの設定や暗号化も可能であることは言うまでもない。

【0036】以上のように本実施例によれば、遠隔操作によって利用者（顧客）が被検体の検査を事業主体に要求でき、事業主体は撮影した画像等の情報を特定の利用者（顧客）だけに限定して提供できるようになる。

【0037】本発明の他の実施例を図3により説明する。本実施例は被検体の運搬情報制御手段に関するものである。本システムは図1の実施例に加えて、運送会社に運輸情報端末16と記憶装置17を設置し、通信ネットワーク3に接続したものである。被検体の移動はX線CT撮影ビジネスに必ず付随するものであり、撮影スケジュールに合わせて円滑に実施する必要がある。本実施例では、事業主体の撮影制御装置1から被検体の移動に関する情報を運送会社の運輸情報端末16に随時送信できるようにして、運送会社が遅滞なく被検体を運搬できるようにしたものである。

【0038】本システムの動作を図4により説明する。本図では顧客1と運送会社と事業主体とが通信ネットワーク3を介して情報をやりとりする手順を示している。顧客1が被検体の撮影依頼をする場合には、顧客1にある情報端末2を用いて事業主体に撮影依頼をする。この通信手順には通信ネットワーク3を介した電子メールやWWWが用いられる。もちろん、独自の通信手順によってもよい。事業主体にある撮影制御装置1はその撮影依頼を受け付け、スケジュールを調整する。詳細には通信ネットワーク3からの情報を情報端末5で受信し、情報端末5の操作者が計算機7を介して記憶装置6に記録されているX線CT装置8の撮影スケジュールを調査する（図4中のNo. 1）。

【0039】撮影スケジュールの調整がつけば、情報端末5は被検体の輸送依頼を運送会社の運輸情報端末16に送信し（No. 2）、顧客1に撮影スケジュールを連絡し、顧客1の被検体の撮影に対応する撮影番号を確保し、スケジュールを記憶装置6に記録する（No. 3, 4）。運送会社は事業主体からの輸送依頼を運輸情報端末16で受け付け、輸送スケジュールを記憶装置17に格納する。顧客1は被検体撮影のための詳細な撮影要求仕様を顧客の情報端末2から事業主体の情報端末5へ送信し、事業主体側は受信した要求仕様に対応する受信番号と関連づけて記憶装置6中のデータベースに格納する

（No. 5）。X線CTの撮影者は情報端末5を用いて記憶装置6に格納されている撮影要求仕様を見ることにより、被検体の撮影位置を確認する（No. 6）。

【0040】運送会社は被検体の輸送日時が近づくと、被検体の輸送連絡を運輸情報端末16から情報端末2と撮影制御装置1に送信する（No. 7）。これを受けて顧客1はスケジュールに従い、被検体の搬出準備を実施し、事業主体は搬入準備を実施する。実際の輸送は運送会社から、運輸手段12、たとえばトラックが顧客の場所に手配され、運輸経路13を通して、事業主体に被検体を運ぶ。また、輸送連絡情報は情報端末5を通じて計算機7により記憶装置6に格納されている撮影スケジュールデータベースに記録される。撮影者は撮影スケジュールデータベースを情報端末5を用いて確認することにより、撮影の準備を行う（No. 8）。被検体が事業主体に到着すると撮影者はX線CT装置8に被検体を設置し、断面画像を撮影する（No. 8）。撮影された断面画像データは計算機7によりX線CT装置8から読み出され、撮影番号と対応づけて記憶装置6に格納される（No. 10）。操作者は情報端末5を用いて記憶装置6から撮影済みの画像データを読み出し、顧客1の情報端末2に転送する。顧客1ではこれにより、撮影画像を情報端末2に表示したり、プリント出力することができる（No. 11）。また、撮影データを記憶装置4に保管することもできる。運送会社は記憶装置17に格納されている輸送スケジュールに基づき、被検体返却連絡を運輸情報端末16から顧客1の情報端末2と事業主体の撮影制御装置1に送信する。実際の輸送は運輸手段12により被検体を事業主体から顧客1に運輸経路14を通して輸送する。以上のように本実施例によれば、被検体の運搬を効率よく行える。

【0041】さらに、図5において他の実施例を説明する。本実施例は、図1の実施例の構成に加え、X線CT装置8にセッティング装置18を付設したものである。X線CT利用システムにおいては、顧客から様々な被検体が持ち込まれる。従って、被検体をX線CT装置8に必ずしも容易に設置できるとは限らない。X線CT装置には被検体を乗せて回転するスキャナが通常装備されており、その面は平面である。被検体が平面上におけば安定するもので、要求される撮影断面がスキャナ面に平行であれば、被検体をスキャナ上にそのままおけばよいが、そうでない場合もあることが予想される。本実施例はそれに鑑みてなされたもので、スキャナ上での被検体の方向と位置を変えて被検体をセッティングできる装置をスキャナ上に設けたものである。セッティング装置は被検体を保持でき、被検体の位置や向きを変えることができるものであればよい。たとえば、ボールジョイント付きのX-Yステージに被検体の保持具を付属させた装置で実現できる。被検体の軸方向を変えるだけならば、スキャン中心にボールジョイントを設置し、それに保持具を

付属することで実現できる。本実施例によれば、被検体をスキャナ上で自由に方向と位置を変えられるので、任意の撮影断面を得ることができる。

【0042】図6は図5の発明をより具体的にした実施例を示す。本図はX線CT装置8とセッティング装置18の部分のみの構成を詳細に示している。従来のX線CT装置8はX線ファンビーム22を出力する電子線加速器21、被検体9を設置するスキャナ23、スキャナ23を上下に移動する上下駆動装置24、被検体9を透過してきたX線のS/Nを向上するためのコリメータ26、被検体9を透過してきたX線を測定するX線センサ27、X線センサ27からの信号を増幅しデジタル値に変換する信号処理回路28、信号処理回路28からの信号を受信するとともに、電子線加速器21、スキャナ23、上下駆動装置24を制御するX線CT制御装置31、X線CT制御装置31からの撮影データを用いて撮影断面画像を再構成する画像再構成用計算機33、撮影断面画像を表示するための画像端末34からなる。本図のX線CT装置8は被検体を回転するだけで1断面を撮影する第3世代のX線CT装置を示している。被検体の回転と並進（加速器・センサ方向と垂直な方向に移動する）を組み合わせで撮影する第2世代のX線CT装置を使用する場合には、並進用の移動機構がさらに必要である。また、デジタルラジオグラフィで透過像を撮影するのにも利用する場合には第3世代の場合でも並進用移動機構を備えていてもよい。

【0043】X線CT制御装置31と電子線加速器21、スキャナ23、上下駆動装置24は制御ケーブル30で結合され、X線CT制御装置31の制御により、それぞれX線ファンビームの発生、スキャナの回転、スキャナの上下位置の調整が行われる。X線センサ27は多数のX線センサが1列に並んで設置されている。本実施例では512個の半導体放射線センサが用いられている。もちろん、センサの個数はもっと少なくともよいが、多いほど撮影に都合がよいのは無論である。X線CT制御装置31と画像再構成用計算機33は信号ケーブル32を介して結合され、画像再構成用計算機33はX線CT制御装置31から受信したセンサデータを用いて画像再構成を行い、断面画像を作成する。断面画像データは画像端末34により見られる他、信号ケーブル35を介して計算機7へ送られ、最終的には記憶装置6に格納される。

【0044】本発明では、従来のX線CT装置8にセッティング装置18及び直線駆動装置36、直線駆動用レール37を設置する。セッティング装置18はスキャナ23の上に設置され、被検体9の位置や方向を変化させ、固定することができる。セッティング装置18の構造は後述する。直線駆動装置36は直線駆動用レール37を用いて、搭載した上下駆動装置24、スキャナ23、セッティング装置18を電子線加速器21←コリ

メータ26の方向に移動できる。被検体9を電子線加速器21の方に近づけると、撮影できる被検体の大きさは小さくなるが、撮影分解能がよくなる。逆にコリメータ26側に近づけるとX線ファンビーム22の幅が広がるので大きな被検体の断面を撮影できる。このように直線駆動装置36、直線駆動用レール37を設けることにより、被検体の大きさや、要求解像度に応じて被検体の位置を変えることができる。

【0045】図7はセッティング装置18の構造を示している。セッティング装置18はセッティング装置架台40でスキャナ23と固定され、セッティング装置架台40の上部に被検体駆動台42を設け、被検体駆動台42を駆動モータ41で駆動して傾きを可変できるようにしている。駆動モータ41の制御はモータ制御回路38により行い、被検体駆動台42のセッティング装置架台40となす角度は内蔵エンコーダにより測定され、エンコーダ制御回路39で角度情報を求める。モータ制御回路38の制御とエンコーダ制御回路39の情報入力力はX線CT制御装置31を用いて行う。本図では、被検体駆動台42が10度傾いた状態を示している。被検体固定具43、44は被検体の位置を固定するための治具である。

【0046】このような構造とすることにより被検体の斜め断面での撮影が可能になる。また、記憶装置6に保管されている顧客の要求仕様を計算機7、画像再構成用計算機33を介してX線CT制御装置31に送ることにより、X線CT制御装置31はモータ制御回路38とエンコーダ制御回路39からの情報を基に自動的に被検体駆動台42を制御し、望ましい角度に設定することができる。もちろん本実施例では被検体駆動台42の回転軸が1つであるため、被検体の方向を任意に変えることはできない。任意に変えるにはさらに1軸を追加する必要があるが、実際には、被検体を被検体固定具43、44を用いて固定する場合に、被検体の向きを変えられるので、1軸でも十分な効果が得られる。

【0047】図8はセッティング装置18の立面と平面図を示している。被検体固定具43と44は固定具移動溝45と46に沿って移動でき、ボルトで被検体駆動台42に固定できるようになっている。コリメータ26に近い側に基準線47が設けられており、この線から被検体固定具44までの距離を測定しておくことで、被検体の初期位置を記録することができる。直線駆動装置36についてもセッティング装置18と同様に駆動モータと位置決め用エンコーダ回路を持ちX線CT制御装置31により制御することができるが、セッティング装置18の場合と同様の回路構成で実現できるので図面は省略する。

【0048】以上述べたように、本実施例によれば、利用者の撮影要求仕様に基づき撮影制御装置で被検体をX線CT装置のスキャナ上で自動的に動かして位置決めで

きる。

【0049】さらに、本実施例に追加して、コリメータ26に沿って動くレーザ測距装置を取り付け、被検体9を回転さらに上下移動させてレーザでスキャンし、コリメータ26から被検体9までの距離を測定することにより被検体9の初期位置を決定することもできる。

【0050】さらに、スキャナの側にレーザとCCDカメラを用いた3次元形状測定装置を設置し、被検体9をスキャナ23で回転させてレーザを照射し、スキャナ上の位置と被検体外形寸法を測定することもできる。このようにすれば、X線CT装置8で測定する被検体9の断面撮影画像と対応させて、被検体9の内部及び外側の情報が一体化できる効果がある。

【0051】さらに図9にはセッティング装置の他の実施例を示す。被検体は顧客により持ち込まれるため、様々な形状をしている。従って、あらかじめ、顧客側で被検体へのアタッチメントを準備できるようにすることが考えられる。図9は電動モータを被検体9として撮影する場合の実施例を示している。アタッチメントとして被検体固定台48は、顧客の撮影要求仕様に従い、被検体9を垂直に立てて固定している。被検体固定具49、50は被検体9に合わせて作成され、被検体9は固定ボルト53で固定される。被検体固定台48にはスキャナ23上の固定ピン51と結合するよう、固定用孔52がつけられている。このようなアタッチメントを用いることにより、被検体9をX線CT装置8のスキャナ23に調節の必要なく位置決めできる。また、あらかじめ被検体9を被検体固定台48に固定して、顧客から事業主体に持ち込むことにより、セッティング時間の短縮、セッティング誤りの可能性の低減がはかれるという利点もある。以上述べたように本実施例では、簡便な器具による位置決めを可能にする。

【0052】また、他の実施例を図10により説明する。本実施例においても顧客1の情報端末2と事業主体の撮影制御装置1は通信ネットワーク3により接続されている。もちろん顧客数は複数であってもよいが、本図では省略して描かれていない。本実施例の基本的な動作は図2に示す第1の実施例の動作と同様である。工業製品では通常、設計図があり、現在では2次元または3次元CADデータとしてデータベース化されているのが通例である。従って、顧客1は社内のデータベース60中に被検体の設計データを保管している。X線CTによる断面撮影を、本システムを用いて事業主体に依頼する場合には、記憶装置4に撮影画像要求仕様データ62を準備するだけでなく、社内ネットワーク61を介してデータベース60から被検体9の設計データを取り出して設計情報データ63を作成し、記憶装置4に準備することができる。従って、情報端末2は撮影要求仕様を撮影制御装置1に送信する際に(図2のNo.4)撮影画像要求仕様データ62とともに設計情報データ63を送信する。

撮影制御装置1は情報端末5によって撮影画像要求仕様データ62と設計情報データ63とを受信し、記憶装置6にそれぞれ撮影画像要求仕様データ64、設計情報データ65として格納する。

【0053】撮影画像要求仕様データ64は例えば、撮影開始位置、撮影ピッチ、撮影断面枚数、撮影方向などが記載されている。設計情報データ65はデータベース60に格納されている設計データそのものでもよいが、通常は撮影に必要な最小限のデータのみが顧客から事業主体に送信される。たとえば、被検体の外寸や、内部構成部品の2次元または3次元データ等である。撮影画像データ66は撮影画像要求仕様データ64に基づきX線CT装置8で撮影された被検体の断面画像の集合である。操作者が情報端末5で撮影済み画像情報を得るために、計算機7では撮影画像管理プログラム67が動作し、撮影画像要求仕様データ64、設計情報データ65、および撮影画像データ66の情報を用いて表示データを作成する。その詳細は後で説明する。

【0054】また、図10では被検体9(本図では電動モータを例示してある)はアタッチメント(被検体固定台48、被検体固定具49、50からなる)にあらかじめ顧客により設置された状態で、事業主体に輸送される。もちろん、事業体側でアタッチメントを取り付けることもよい。また、X線CT装置8が図6に示すようにセッティング装置18を備えていることもよい。

【0055】図11は記憶装置6に格納された情報の関係を示している。本図では撮影スケジュールなどの情報は省略してある。被検体に関するすべての情報は撮影依頼受付時に決定された撮影番号68に関連づけられて保存される。一つの被検体に関わる情報は顧客情報69、撮影画像要求仕様データ64、設計情報データ65、及び撮影画像データ66である。撮影画像データ66のデータは被検体の断面画像である複数の撮影画像データ70(無論、これにはデータ番号が含まれている)とそれに付随する位置情報データ部71からなる。

【0056】図12は撮影画像管理プログラム67の動作を示すフローチャート図である。操作者が情報端末5で表示要求すると、撮影画像管理プログラム67は動作開始し(プログラム実行内容81)、まだX線CT装置8からの画像の転送が終了していなければ(プログラム実行内容82)、対応する撮影画像データをX線CT装置8から取り込む(プログラム実行内容83)。X線CT装置8から受信した画像データは撮影画像要求仕様に基づいて撮影されているが、被検体の設計情報と関連づけられてはいない。

【0057】従って、本プログラムでは撮影画像データごとにデータ番号をつけ、さらに撮影画像要求仕様データ64と設計情報データ65とから得た情報により位置情報データ部71を付加し(プログラム実行内容84)、撮影番号68と関連づけて記憶装置6に撮影画像

データ66として格納する（プログラム実行内容85）。この処理が終了した後は、操作者が表示要求をすると情報端末5のCRTに撮影番号、顧客名、データ番号、位置情報データとともに撮影画像を表示する（プログラム実行内容86）。撮影仕様により撮影開始時の被検体の位置や撮影ピッチが明らかなので、設計情報データ65を用いれば位置情報データ部71には被検体の底面からの撮影断面位置だけでなく、ある部品の特定の部位等の情報も入れることができる。

【0058】図13は情報端末5のCRT91に撮影画像データを表示した例を示す。

【0059】CRT91上に要求された撮影画像96が表示される。本実施例においては、各撮影画像データは撮影画像管理プログラム67によって各種の情報と関連づけられているので、表示画面の左上の番号表示部93には顧客名、撮影番号及びデータ番号を表示し、右上の位置情報表示部94には表示された撮影画像の位置を、被検体の具体的な位置（本図では底面からの高さやモータの軸受け面からの高さ）を表示できる。同時に、画面上には被検体のアタッチメント上での設置位置を示す位置座標95や方向表示97が示される。本実施例では顧客側からあらかじめ被検体がアタッチメントに設置されているので、設置位置を示す情報は撮影画像要求仕様データ64にあらかじめ入っている。図6に示す実施例をX線CT装置に実施してあれば、被検体の位置情報はX線CT装置8から入手できる。

【0060】このように撮影制御装置1が構成されておれば、撮影された画像データが単に写真としてだけでなく、被検体の設計情報と密に対応した情報として活用でき、設計情報（設計図面）から定量的に指示した位置の断面画像を容易に表示することができる。

【0061】以上では事業主体側の情報端末5で撮影済みデータを表示する場合について説明したが、もちろん、顧客は情報端末2を用いて、撮影制御装置1にアクセスし、撮影画像管理プログラム67を動かすことにより同様の画像を見ることができる。また、撮影画像データ66は通信ネットワーク3を介して顧客側の記憶装置4に転送される。従って、顧客側でも情報端末2を用いて同様の撮影画像表示を見ることができ、独自のプログラムを使用すれば、撮影画像データ66を自由に加工して利用できる。

【0062】さらに図10の実施例に新機能を加えた実施例を示す。図14に示すフローチャートは、図10の実施例に示す撮影画像管理プログラム67に、設計情報データ65から部品断面図を作成しCRT91上に部品の撮影断面画像と併せて表示する機能を付加したものである。すなわち、操作者が情報端末5から見たい画像の被検体における位置情報を入力すると、撮影画像管理プログラム67は設計情報データ65を用いて、対応する位置における被検体の断面図を作成する（プログラム実

行内容87）。設計情報データ65には顧客から送信された被検体の設計情報が格納されている。例えば、3次元CADデータが格納されている場合には、被検体の断面位置が決まれば容易にその位置での断面図を作成することができる。また、断面にある複数の部品の1つを指定すれば、それを抽出することもできる。つぎに、撮影位置に対応する撮影画像データを撮影画像データ66から取り出し（プログラム実行内容88）、撮影番号、顧客名、データ番号、位置情報データとともに、作成した被検体の断面図と撮影画像を重ねてCRT91上に表示する（プログラム実行内容89）。1つの部品だけが指定されていれば、他の部分を消去して表示することもできる。

【0063】図15は本発明の実施例における情報端末5のCRT91上での表示結果の一例である。位置情報表示部94には希望する部品の断面の位置情報が表示されている。部品断面図99はプログラム実行内容87で作成された部品（ローター）の断面図であり、撮影断面画像と重ねて表示されている。このように表示することで、内部の欠陥100と101の位置が実際の部品のどの位置にあるかを容易に表示できる。また、設計断面図と撮影画像のずれから、寸法の違いなども容易に計測することができる。カーソルなどを用いた表示画面上での寸法計測は従来技術で対応できるものである。

【0064】以上述べたように本実施例によれば、設計情報を得られた部品の断面図と撮影画像を重ねて表示することができ、撮影で見いだした内部欠陥の実際の部品上での位置を容易に表示できる効果がある。

【0065】以上述べた実施例は主に、工業製品の内部断面を撮影するための撮影ビジネスに関するものであった。一方、X線CTの撮影ビジネスとして、埋蔵物や古美術品のように設計図はなく、内部構造も不明な物品の寸法や内部構造を知りたいというニーズもある。図16の実施例はこのような場合に有用なX線CT利用システムを提供するものである。全体の構成は図1に準じるが、情報端末2は1台しか描いていない。無論複数台あっても同様である。

【0066】本実施例が対象とする被検体では、設計情報はないため、顧客の準備する情報は撮影画像要求仕様データ62のみである。顧客と事業主体の動作の概要は図2と同様である。撮影スケジュールが決定され、被検体9が顧客から事業主体に送付されるとX線CT装置8を用いて断面の撮影が行われる。工業製品の場合には設計情報を用いて撮影画面に位置情報を付加できたが、本実施例の場合には、被検体がそのような情報を持たない。従って、顧客が撮影データを見る場合に必要な撮影画像と被検体との関連を示した位置情報データがないという問題がある。本実施例ではそれを解決するために、撮影時の被検体のスキャナ上での位置と方向を記録したデータを記憶装置6に被検体撮影位置データ111とし

て記憶する。さらに、撮影画像に被検体撮影位置データ111に基づいた位置情報を付加して撮影画像データ112を作成する。これらの動作は計算機7の撮影画像管理・位置決定プログラム113により実行する。

【0067】図17は撮影画像管理・位置決定プログラム113の実行内容を示すフローチャートである。情報端末5から撮影データの表示要求があると（プログラム実行内容121）、撮影画像データが完成していない場合には、まず被検体のスキャナ上での設置位置と方向をデータとして被検体撮影位置データ111に保存する（プログラム実行内容123）。通常、スキャナの中心に被検体をセットするため、あらかじめ被検体の底部に印を付けスキャナの中心軸に合わせるようにしておけば、その情報を保存しておけばよい。次に、撮影画像をX線CT装置8から取り込み（プログラム実行内容124）、撮影画像1枚ごとに、被検体撮影位置データ111に保存された情報と撮影画像要求仕様データ64に記憶されている撮影ピッチ等の情報を基に、位置情報データを付加し（プログラム実行内容125）、撮影画像データ112として記憶装置6に格納する（プログラム実行内容126）。被検体撮影位置データ111と撮影画像データ112は撮影画像要求仕様データ64とともに、図11の実施例と同じく被検体に対応した撮影番号と関連づけて格納される。このようにして撮影データが完成している場合には、情報端末5からの入力指示に基づき画像を表示する（プログラム実行内容127）。

【0068】図18は情報端末5のCRT91に表示された被検体の撮影画像の一例である。本例では断面の画像として撮影画像116の中に撮影画像117の物体が入っているところを示している。被検体はあらかじめ印を付けた底面のA点とB点をスキャナの上面の中心軸に合わせて設置している。本画面上ではスキャナ中心軸表示115が表示されるようになっている。また、この画像は被検体の底面（すなわちスキャナの面）から2mmの高さの画面であることを位置情報表示部114にて示している。また、番号表示部93は図13や図15と同じく被検体固有の撮影番号や撮影像固有のデータ番号が表示される。

【0069】撮影画像は情報端末2からも通信ネットワーク3を介して遠隔で撮影画像管理・位置決定プログラム113を立ち上げて動作させ、情報端末2の表示用CRTに表示できることは言うまでもない。また、被検体撮影位置データ111と撮影画像データ112は記憶装置4に転送することもできるため、顧客側のプログラムで撮影画像を活用できる。被検体と撮影画像の位置関係が明白になっているため、被検体の内部構造を確認するために被検体の一部をカットする場合にも撮影データを有効に活用できる。また、再度詳細な断面画像を撮影する場合にも、被検体を前回の撮影と同じ位置に正確に設置できる。

【0070】以上のように本実施例によれば、被検体と撮影画像の位置関係を明確にできるため、設計情報のない被検体の撮影画像を撮影時の被検体の実際位置と対応づけて数値データ化できる効果がある。

【0071】さらに、スキャナの側にレーザとCCDカメラを用いた3次元形状測定装置を設置し、被検体9をスキャナ23で回転させてレーザを照射し、スキャナ上の位置と被検体外形寸法を測定することもできる。このようにすれば、X線CT装置8で測定する被検体9の断面撮影画像と対応させて、被検体9の内部及び外側の情報が一体化できる効果がある。

【0072】また、光造形装置を撮影制御装置1に接続して、得られた撮影画像データ112を複製作成用データとして使用し光造形装置を制御することもできる。光造形装置により被検体の外面だけでなく、内部構造まで再現した複製を作成できる効果がある。すなわち、外部形状だけでなく、内部も本物を複製したレプリカが製作できるわけであり、学術研究上大いに活用できる。

【0073】さらに他の実施例を図19に示す。本実施例は図16の実施例に加えて被検体を構成している部品を抽出する機能を付加したものである。すなわち撮影画像管理・位置決定プログラム113に代えて撮影画像管理・部品抽出プログラム132を計算機7に設け、撮影画像要求仕様データ64、被検体撮影位置データ111、及び撮影画像データ112を用いて被検体を構成している部品（もしくは密度の異なる構造物）毎の形状データを抽出し、部品データ131に格納するようにしたものである。図20は撮影画像管理・部品抽出プログラム132の実行内容を示すフローチャートである。情報端末5から撮影データの表示要求があると（プログラム実行内容121）、撮影画像データが完成していない場合には、まず被検体のスキャナ上での設置位置と方向をデータとして被検体撮影位置データ111に保存する（プログラム実行内容123）。通常、スキャナの中心に被検体をセットするため、あらかじめ被検体の底部に印を付けスキャナの中心軸に合わせるようにしておけば、その情報を保存しておけばよい。次に、撮影画像をX線CT装置8から取り込み（プログラム実行内容124）、撮影画像1枚ごとに、被検体撮影位置データ111に保存された情報と撮影画像要求仕様データ64に記憶されている撮影ピッチ等の情報を基に、位置情報データを付加し、撮影画像データ112として記憶装置6に格納する（プログラム実行内容125）。被検体撮影位置データ111と撮影画像データ112は撮影画像要求仕様データ64とともに、図11の実施例と同じく被検体に対応した撮影番号と関連づけて格納される。つぎに、X線CTの画像データは本質的に密度情報を有しているので、撮影画像データ112の断面画像から、被検体を構成している部品を抽出することができる。撮影断面像は縦方向に複数枚撮影されるので、同一密度部分の連続してい

る部分を一つの物体として認識することができる。また、画像処理により同一密度部分の輪郭抽出を行い、その輪郭を縦方向に連続して追跡することによっても物体を切り出すことができる。このようにして、被検体の構造部品を抽出し（プログラム実行内容128）、構造部品に番号をつけて、数値データとして記憶装置6中に部品データ131として格納する。データの形式としてはソリッドモデルのような3DCADのデータ形式をとる。このようにして撮影データが完成している場合には、情報端末5からの入力指示に基づき画像を表示でき（プログラム実行内容127）、または抽出済みの構成部品を部品データ131を用いて表示できる（プログラム実行内容130）。

【0074】図21には本実施例における情報端末5のCRT91への表示例を示す。部品番号表示部118には表示されている部品の番号が表示される。スキャナ中心軸表示119はスキャナの中心軸を表示したものであり、被検体及び抽出した物体のデータの座標軸に対応している。抽出された部品は部品表示120のように3次元表示される。抽出された部品はCADデータ化されて保存されているので、2次元で断面表示もできることは言うまでもない。また、部品データ131は記憶装置4に転送することもできるため、顧客側のプログラムでそのデータを活用できる。被検体と撮影画像および抽出した部品の位置関係が明白になっているため、埋蔵物や古美術などの解析だけでなく、工業製品のリエンジニアリングにも使用できる。

【0075】また、本実施例においても、光造形装置を撮影制御装置1に接続して、得られた撮影画像データ112を複製作成用データとして使用し光造形装置を制御することもできる。光造形装置により被検体の外面だけでなく、内部構造まで再現した複製を作成できる効果がある。また、密度情報により、作成するレプリカの部品毎に色を変えれば、構造モデルとして活用できる。すなわち、外部形状だけでなく、内部も本物を複製したレプリカが製作できるわけであり、学術研究上も非常に有効である。

【0076】以上説明したように、本実施例によればX線CT装置で撮影した画像から被検体を構成する部品形状の数値データを決定でき、利用者の利便を図ることができる。

【0077】本発明のさらに他の実施例を図22により説明する。本実施例はX線CT装置を用いた撮影料及び画像閲覧料を自動課金する方法に関するものである。本システムは図1の実施例に加えて、撮影制御装置1の記憶装置6に課金データベース141を設け、さらに通信ネットワーク3に接続された銀行142、クレジット会社143と決済が可能なクレジット会社143、電子マネーのオリジネーター145とそのメンバ銀行144から構成されている。顧客からの撮影依頼により発生した

撮影量に応じて撮影制御装置1は顧客毎に課金データベース141に撮影料を記録する。また、撮影済み画像を顧客が通信ネットワーク3を用いて引き出し情報端末2に表示する毎に画像閲覧料を課金データベース141に記録することもできる。一定期間毎に、または随時、事業主体は課金データベース141から顧客毎の決済金額を各顧客に通知し、各顧客は銀行142への振込、銀行142またはクレジット会社143によるクレジットカードでの引き落とし、あるいはオリジネーター145およびそのメンバ銀行144による電子マネーでの決済を通信ネットワーク3を介して行う。

【0078】本実施例は図1のシステムだけでなく、図3、図5、図10、図16、及び図19のシステムにおいても適用できるのはいうまでもない。

【0079】本実施例によれば、撮影及び閲覧量に応じた決済が大幅に簡素化できる効果がある。

【0080】本発明のさらに他の実施例を図23により説明する。本実施例はX線CT撮影に供する被検体の運搬に関する費用を自動課金する方法に関するものである。本システムは図3の実施例に加えて、運送会社の記憶装置17に運搬費課金データベース146を設け、さらに通信ネットワーク3に接続された銀行142、クレジット会社143と決済が可能なクレジット会社143、電子マネーのオリジネーター145とそのメンバ銀行144から構成されている。顧客からの撮影依頼により発生した運搬量に応じて運輸情報端末16は顧客毎に運搬費課金データベース146に撮影料を記録する。一定期間毎に、または随時、運送会社は運搬費課金データベース146から顧客毎の決済金額を各顧客の情報端末2に通知し、各顧客は銀行142への振込、銀行142またはクレジット会社143によるクレジットカードでの引き落とし、あるいはオリジネーター145およびそのメンバ銀行144による電子マネーでの決済を、通信ネットワーク3を介して行う。本実施例によれば、被検体の運搬量に応じた決済が大幅に簡素化できる効果がある。

【0081】以上述べた実施例においては、X線CT装置は事業主体に設置されていた。しかし、可搬型のX線CT装置を用いれば、周辺被曝に問題のない範囲においてX線CT装置を被検体の方へ移送させて撮像することもできる。例えば、X線CT装置を搭載した検査車や、一時的に大型構造物に取り付けて内部構造の検査を実施するためのX線CT装置である。この場合においても、可搬型X線CT装置で得た撮影データを撮影制御装置へ記憶媒体や通信ネットワーク経由で転送することにより、これまで述べた実施例を構成できる。この場合には、被検体を移動できない場合や、一時的にX線CT装置を顧客が必要とする場合に有用なシステムを提供することができる。

【0082】

【発明の効果】本発明によれば、遠隔操作によって利用者が被検体のX線CT装置検査を事業主体に要求でき、事業主体は撮影した画像等の情報を特定の利用者に限定して提供できるようになる効果がある。

【0083】また本発明によれば、被検体の運搬を効率よく行える効果がある。

【0084】また本発明によれば、被検体をX線CT装置のスキナ上で自由に方向と位置を変えられるので、任意の撮影断面を得ることができる効果がある。

【0085】また本発明によれば、利用者の撮影要求仕様に基づき撮影制御装置で被検体をX線CT装置のスキナ上で自動的に動かして位置決めできるので、利用者の利便を図れる効果がある。

【0086】また本発明によれば、簡便なセッティング器具を用いてあらかじめ被検体の位置決めが可能なため、撮影時の位置決めを容易にする効果がある。

【0087】また本発明によれば、撮影された画像データを単に写真としてでなく、被検体の設計情報と密に対応した情報として活用できるため、設計情報から定量的に指示した位置の断面画像を容易に表示することができる効果がある。

【0088】また本発明によれば、設計情報から得られた部品の断面図と撮影画像を重ねて表示することができ、撮影で見出した内部欠陥の実際の部品上での位置を容易に表示できる効果がある。

【0089】また本発明によれば、被検体と撮影画像の位置関係を明確にできるため、設計情報のない被検体の撮影画像を撮影時の被検体の実際位置と対応づけて数値データ化できる効果がある。

【0090】また本発明によれば、X線CT装置で撮影した画像から設計情報のない被検体を構成する部品の形状の数値データを決定でき、利用者の利便を図ることができる。

【0091】また本発明によれば、撮影及び閲覧量に応じた決済が大幅に簡素化できる効果がある。

【0092】また本発明によれば、被検体の運搬量に応じた決済が大幅に簡素化できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】被検体のX線CT検査を特定の利用者に提供できるシステムの説明図である。

【図2】被検体のX線CT検査を特定の利用者に提供できるシステムの動作説明図である。

【図3】X線CT検査の被検体の運搬を効率よく行えるシステムの説明図である。

【図4】X線CT検査の被検体の運搬を効率よく行えるシステムの動作説明図である。

【図5】X線CT装置のスキナ上で被検体の方向と位置を変える機能を有するシステムの説明図である。

【図6】撮影要求仕様に基づいて被検体をX線CT装置のスキナ上で自動的に動かして位置決めできるシス

テムの説明図である。

【図7】被検体セッティング装置の詳細構成図である。

【図8】(a)は被検体セッティング装置の詳細構成図、(b)は(a)の平面図である。

【図9】あらかじめ被検体の位置決めができるセッティング治具の説明図である。

【図10】設計情報から定量的に指示した位置の断面画像を容易に表示できるシステムの説明図である。

【図11】撮影データの構成を示す説明図である。

【図12】撮影画像管理プログラムの動作を示すフローチャート図である。

【図13】撮影画像データのCRT表示例の説明図である。

【図14】撮影で見出された内部欠陥の実際の部品上での位置を表示するプログラムの動作説明図である。

【図15】部品断面図と撮影画像から抽出された欠陥のCRT表示例の説明図である。

【図16】設計情報のない被検体の撮影画像を撮影時の被検体の実際位置と対応づけて数値データ化できるシステムの説明図である。

【図17】撮影画像管理・位置決定プログラムの実行内容を示すフローチャート図である。

【図18】撮影画像と被検体のスキナ上位置を対応づけて表示したCRT表示例の説明図である。

【図19】X線CT装置で撮影した画像から設計情報のない被検体を構成する部品の形状の数値データを決定できるシステムの説明図である。

【図20】撮影画像管理・部品抽出プログラムの実行内容を示すフローチャート図である。

【図21】撮影画像から抽出した被検体構成部品のCRT表示例の説明図である。

【図22】撮影及び閲覧に関する決済を簡素化するシステムの説明図である。

【図23】被検体の運搬に関する決済を簡素化するシステムの説明図である。

【符号の説明】

1…撮影制御装置、2, 5…情報端末、3…通信ネットワーク、4, 6, 17…記憶装置、7…計算機、8…X線CT装置、9…被検体、10, 11…運搬経路、12…運輸手段、13, 14…運輸経路、16…運輸情報端末、18…セッティング装置、21…電子線加速器、22…X線ファンビーム、23…スキナ、24…上下駆動装置、26…コリメータ、27…X線センサ、28…信号処理回路、29, 32, 35…信号ケーブル、30…制御ケーブル、31…X線CT制御装置、33…画像再構成用計算機、34…画像端末、36…直線駆動装置、37…直線駆動用レール、38…モータ制御回路、39…エンコーダ制御回路、40…セッティング装置架台、41…駆動モータ、42…被検体駆動台、43, 44, 49, 50…被検体固定具、45, 46…固定具移

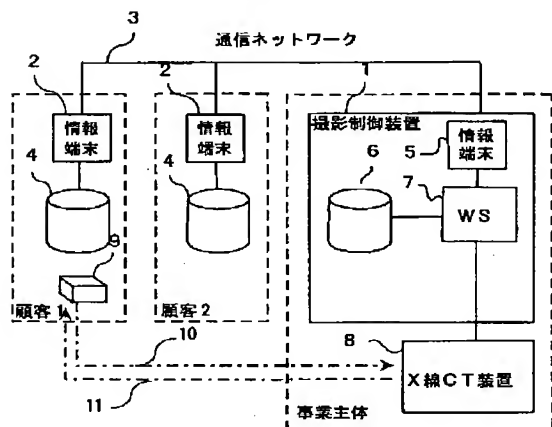
動溝、47…基準線、48…被検体固定台、51…固定ピン、52…固定用孔、53…固定ボルト、60…データベース、61…社内ネットワーク、62, 64…撮影画像要求仕様データ、63, 65…設計情報データ、66, 112…撮影画像データ、67…撮影画像管理プログラム、68…撮影番号、69…顧客情報、70…撮影画像データ部、71…位置情報データ部、81~89, 121~130…プログラム実行内容、91…CRT、93…番号表示部、94, 114…位置情報表示部、95…位置座標、96, 116, 117…撮影画像、97

…方向表示、98…画面切り替えボタン、99…部品断面図、100, 101…欠陥部表示、111…被検体撮影位置データ、113…撮影画像管理・位置決定プログラム、115…スキャナ中心軸表示、118…部品番号表示部、119…スキャナ中心軸表示、120…部品表示、131…部品データ、132…撮影画像管理・部品抽出プログラム、141…課金データベース、142…銀行、143…クレジット会社、144…メンバ銀行、145…オリジネーター、146…運搬費課金データベース。

【図1】

【図2】

図 1



【図7】

図 7

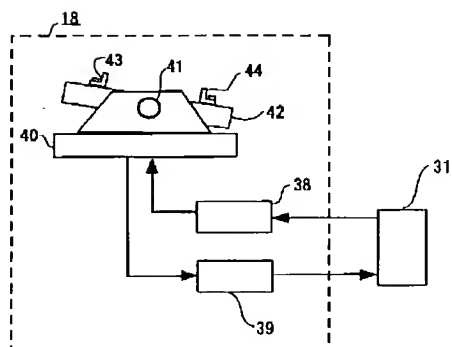
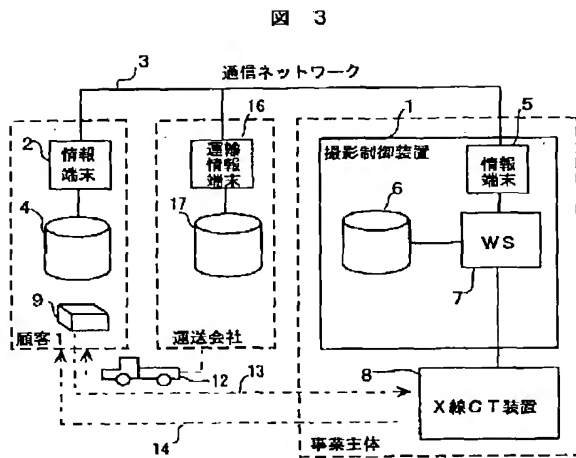


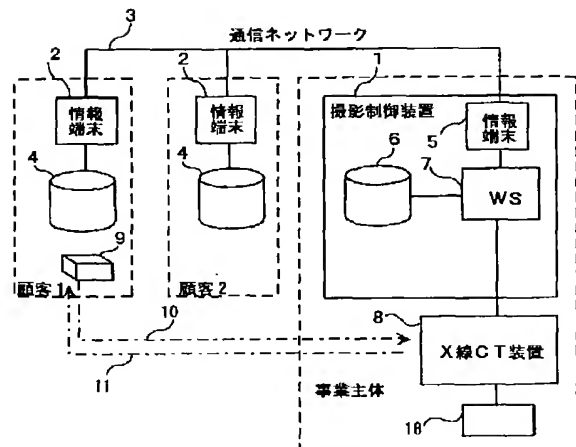
図 2

No.	顧客1	通信ネットワーク	事業主体	
	情報端末		撮影制御装置	X線CT装置
1	・撮像依頼	→	・受付、スケジュール調整	
2	・スケジュール受信	←	・顧客にスケジュールを連絡	
3			・撮影番号をとり、スケジュールに入力する	
4	・撮影要求仕様を連絡	→	・要求仕様を撮影番号と関連づけてデータベースに格納	
5			・撮影位置を決定	
6	・被検体送付を連絡	→	・撮影準備	・被検体を設置
7				・断面画像撮影
8			・画像データを格納	
9	・撮影画像を表示・出力	←	・撮影画像を転送	
10		←	・被検体返却連絡	

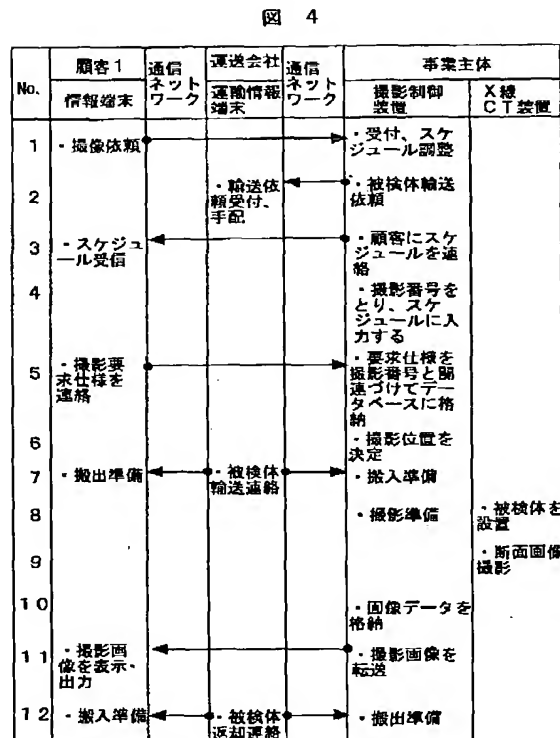
【図3】



【図5】

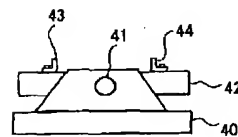


【図4】

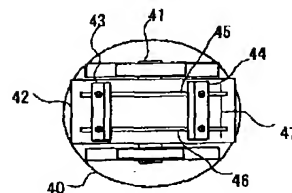


【図8】

図 8
(a)

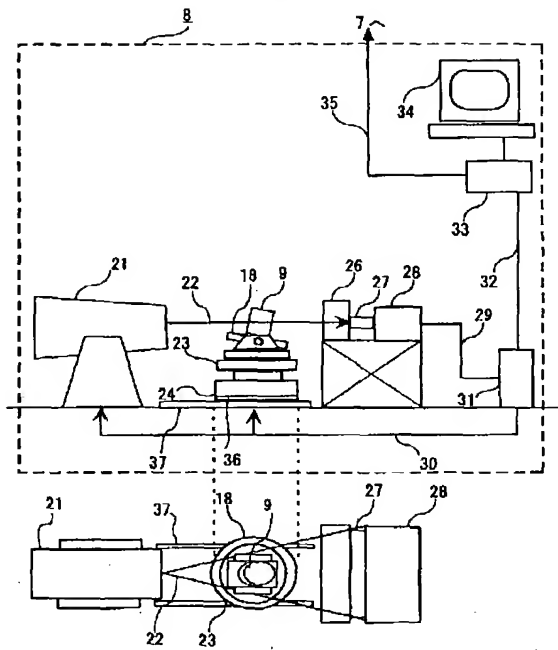


(b)



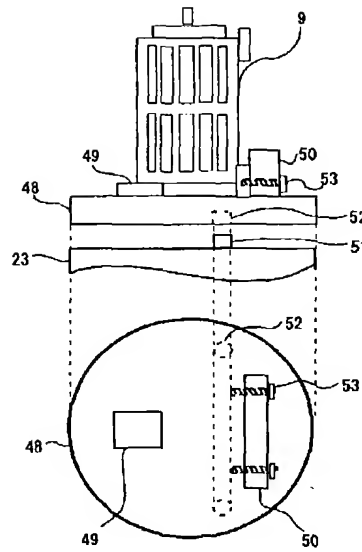
【図6】

図 6



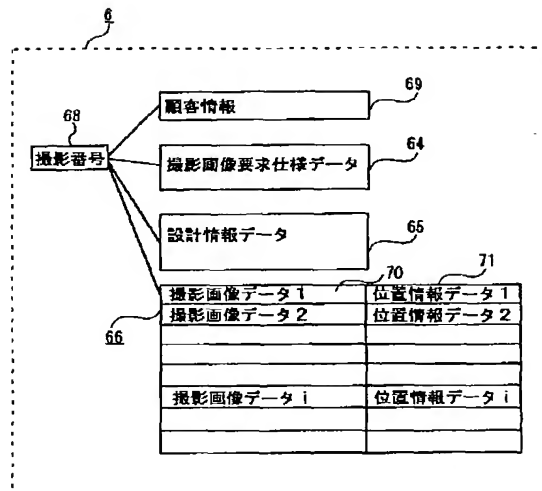
【図9】

図 9



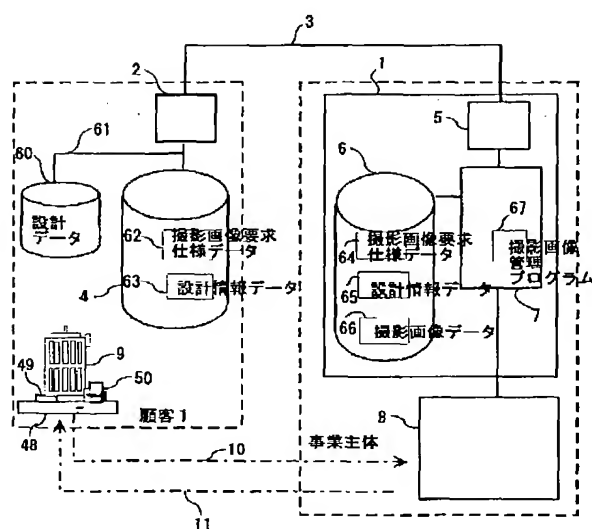
【図11】

図 11

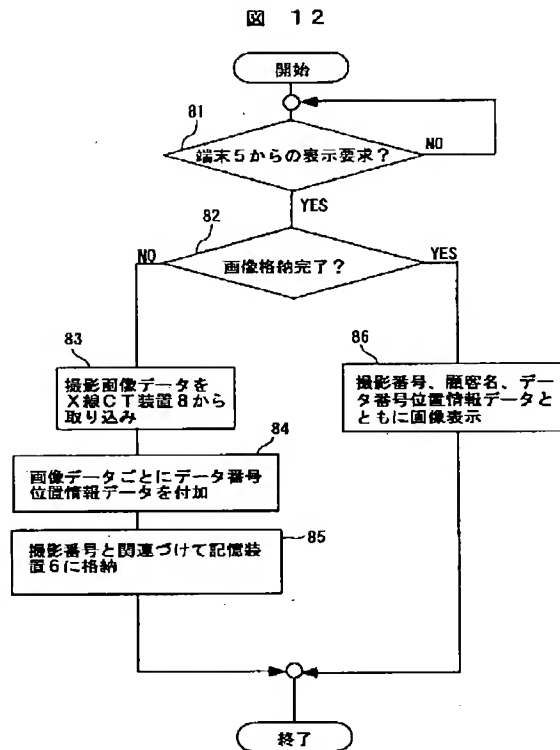


【図10】

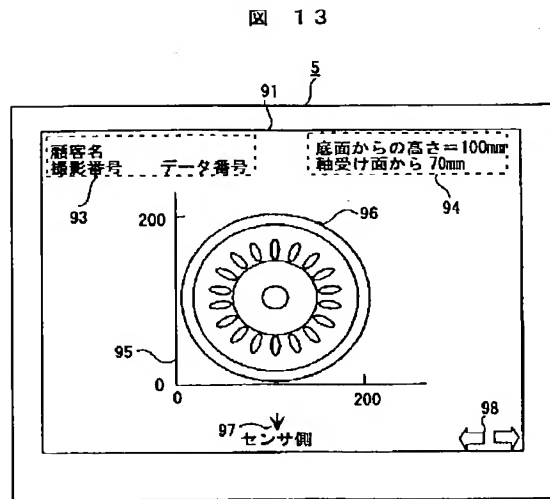
図 10



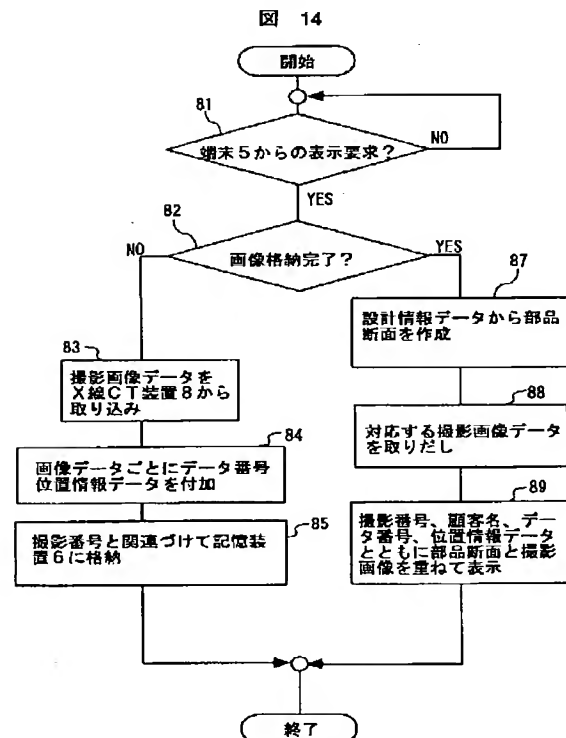
【図12】



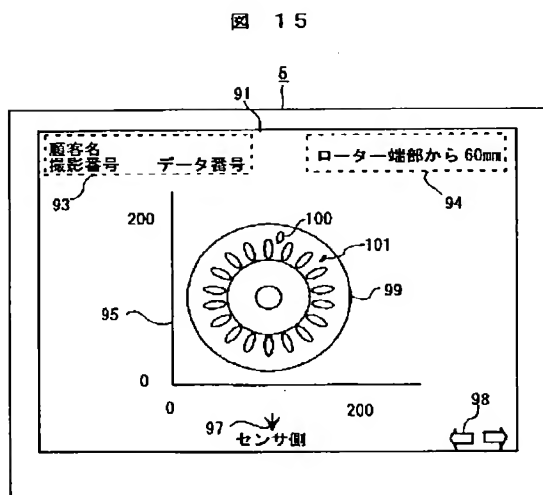
【図13】



【図14】

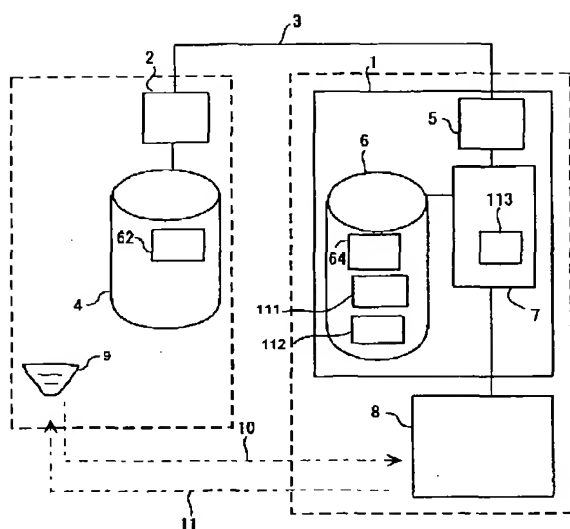


【図15】



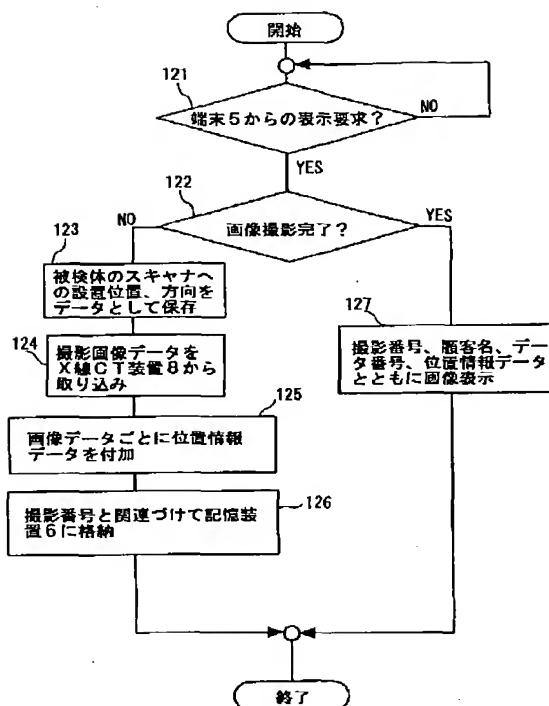
【図 16】

16



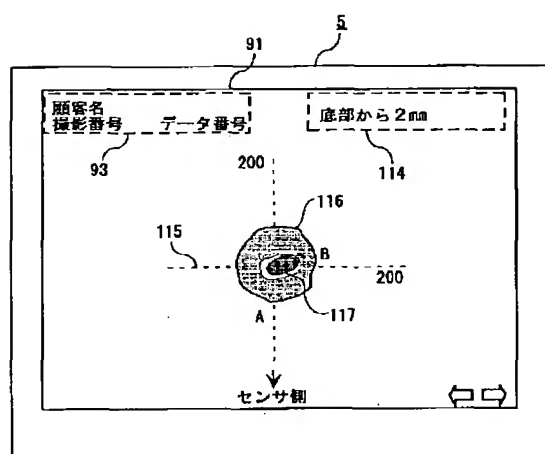
【図 17】

圖 17



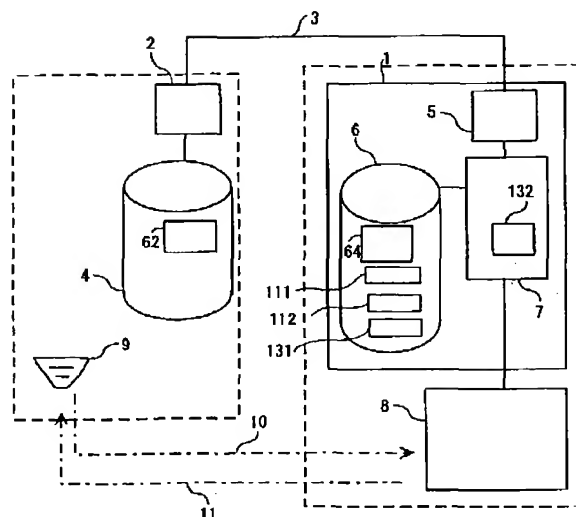
【图 18】

圖 18

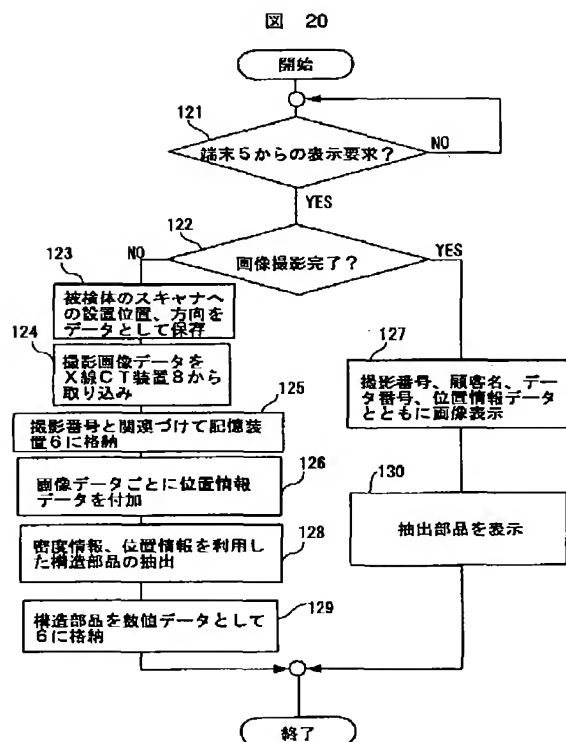


【図 19】

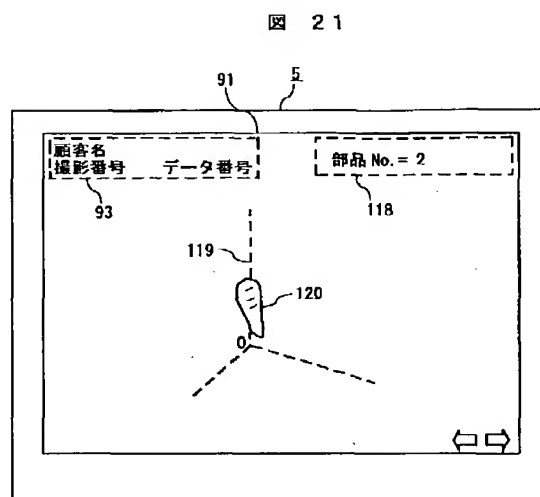
图 19



【図20】

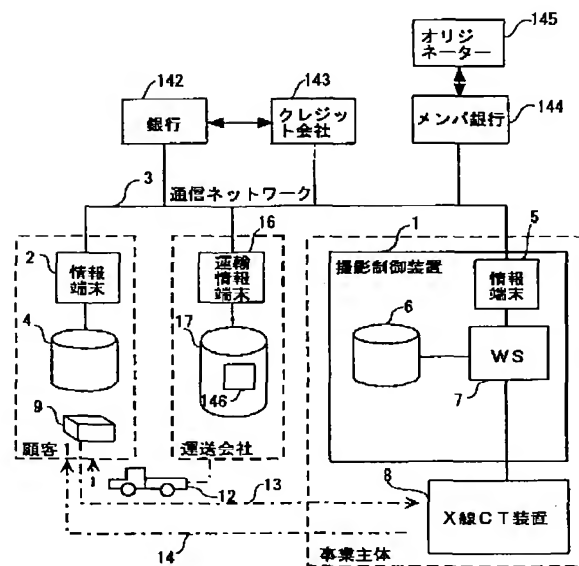


【図21】



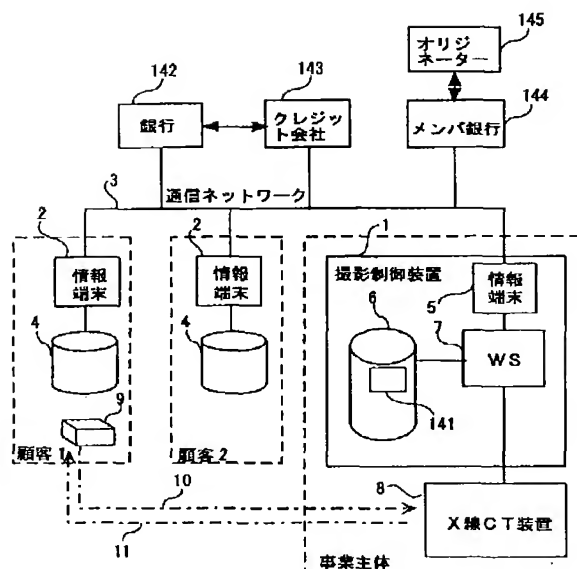
【図23】

図 23



【図22】

図 22



フロントページの続き

(72)発明者 北口 博司

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株
式会社日立製作所電力・電機開発本部内

05

(72)発明者 山越 淳

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株
式会社日立製作所電力・電機開発本部内

(72)発明者 一ノ瀬 祐治

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株
式会社日立製作所電力・電機開発本部内

10

(72)発明者 山田 直之

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
株式会社日立製作所内

(72)発明者 佐藤 克利

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会
社日立製作所日立工場内

Fターム(参考) 2G001 AA01 AA10 BA11 CA01 DA09

FA06 GA13 HA13 HA14 JA08

JA09 JA16 JA20 KA03 KA20

LA20 PA11 PA12 PA14 QA01

SA02

5B057 AA02 BA03 DA03 DA06 DA07

DC16 DC32

15